เขียนกราฟให้ถูกวิธี

นพดล เวชสวัสดิ์*

●●

คราวต่อไปคุณอาจเป็นอีกคนก็ได้ที่โกหกโดยไม่รู้ตัว มาซิตามเรามา เพื่อผลงานที่ดีสำหรับที่ประชุม

ปัจจุบันนี้ โลกของเราพอจะเรียกได้ว่าก้าวเข้าไปในยุคสื่อความหมาย ไม่ว่าจะหันไปทางใดก็ต้องเน้นให้ความสำคัญในการสื่อความหมาย จะต้องเร็วที่สุด กระจ่างชัดที่สุดและเข้าใจได้ง่ายที่สุด วิธีการที่จะช่วยให้เนื้อหาดูง่ายขึ้น ก็คือ มีกราฟประกอบเน้นส่วนสำคัญให้เด่นชัดออกมาดึงดูดสายตา

โดยเฉพาะเมื่อไมโครคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการสร้างรูปกราฟิกมากขึ้น บรรดาซอฟท์แวร์กราฟิกก็ถือโอกาสเกิดขึ้น

* นักแปลนิยายวิทยาศาสตร์ ลงประจำในวารสารรู้รอบตัว และชัยพฤกษ์วิทยาศาสต

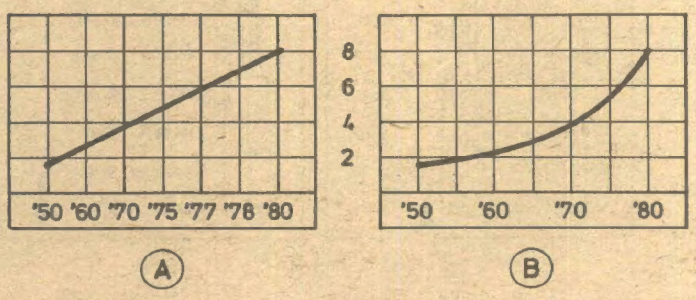
มา และมีส่วนช่วยในการแปลงข้อมูลตัวเลขออกมาเป็นรูปกราฟได้อย่างสวยงาม ส่วนใหญ่แล้วโปรแกรมสำเร็จรูปหลายโปรแกรมมีความสามารถในการสร้างกราฟิกได้ด้วย และก็มีทั้งโปรแกรมที่ใช้สร้างรูปกราฟิกโดยเฉพาะ รวมทั้งมีหนังสือคู่มือแนะนำการใช้โปรแกรมเหล่านี้อยู่มากมาย แต่ไม่เคยมีหนังสือเล่มใดที่บอกถึงการใช้งานที่**ถูกวิธี** และ**ข้อควรระวัง**เกี่ยวกับการแสดงผลด้วยรูปกราฟ

จุดนี้นับเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะรูปกราฟที่ทำมาอย่างดีอาจจะกลายเป็นการโกหกด้วยสถิติไปโดยไม่ได้ตั้งใจ อย่าลืมว่าคนอ่านรายงานจากกราฟจะแปลข้อมูลตามความเข้าใจและสามัญสำนึกของตน ถ้าคุณเป็นผู้หนึ่งที่ต้องใช้งานซอฟท์แวร์กราฟิกสร้างรูปกราฟแล้วละก็

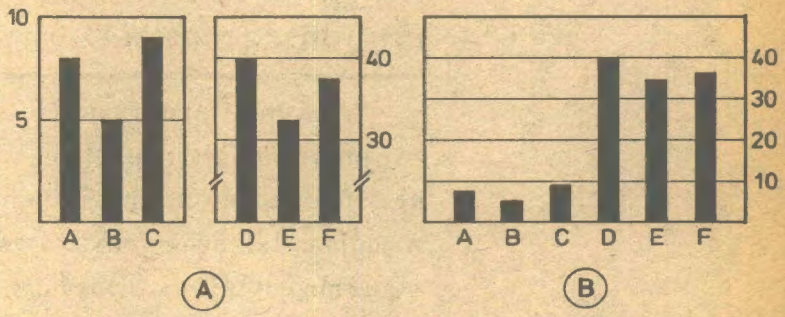
ลองติดตามดูเหตุเล็กๆน้อยๆที่เป็นตัวการก่อให้เกิดความเข้าใจผิดกันดีกว่า!

มาตราส่วนไม่คงที่

1. **แกน X หรือแกนเวลาในแนวราบ** จะต้องมีการใช้มาตราส่วนเดียวกัน ในรูป (A) มาตราส่วนไม่คงที่ เส้นกราฟที่ได้จะแสดงการเพิ่มอย่างมากมาย ซึ่งถ้าเปลี่ยนไปใช้มาตราส่วนเดียว เช่น ในรูป (B) จะเห็นความหมายที่แท้จริง คือเป็นการเพิ่มช้า ๆ ต่อเนื่อง

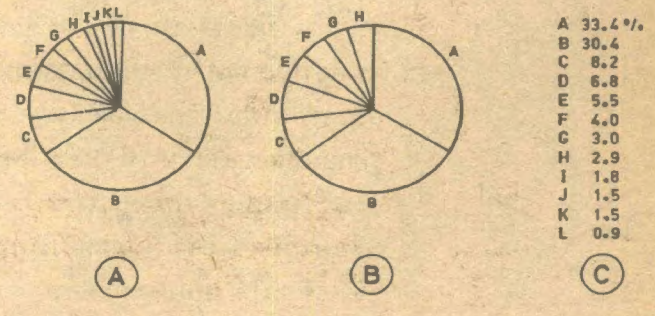


2. **แกน Y หรือแกนในแนวดิ่ง** การเปรียบเทียบระหว่างแผนภูมิสองแผ่น ที่นำมาวางเคียงข้างกันในรูป (A) ให้ความรู้สึกเหมือนกับว่าข้อมูลสองชิ้นนั้น แทบจะไม่มีความแตกต่างกันเลย แต่เมื่อปรับใช้มาตราส่วนเดียวกันเช่นในรูป (B) จะเห็นข้อมูลที่แท้จริง แม้ว่าจะมีที่ว่างเหลืออยู่บนแผนภูมิก็ตามที

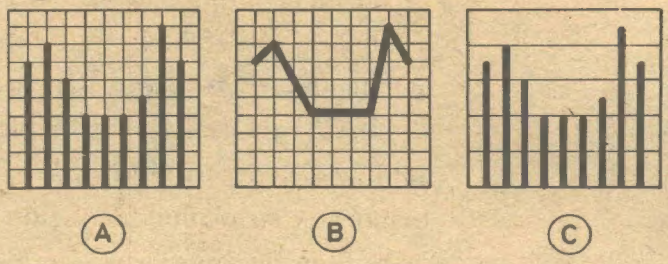


เลือกใช้แผนภูมิผิดประเภท

1. **แผนภูมิวงกลมเสมอ** บางคนอาจจะนิยมใช้แผนภูมิวงกลมในทุกคราวที่ต้องการแสดงสถิติ แต่ในเมื่อข้อมูลที่มีนัยสำคัญมีเปอร์เซ็นต์เพียงเล็กน้อยใกล้เคียงกัน ข้อมูลที่ปรากฏในแผนภูมิวงกลมในรูป (A) จะเบียดชิดกันจนแทบจะแยกไม่ออก ทางแก้ก็คือ นำข้อมูลย่อยเหล่านี้ไปรวมกันเป็นประเภทใหญ่ ๆ เช่น ในรูป (B) จะทำให้แผนภูมิวงกลมดูดียิ่งขึ้น แต่ถ้าข้อมูลเหล่านั้นมีความสำคัญเกินกว่าที่จะนำไปรวมประเภทในหัวข้อใหญ่ ให้ใช้ตารางตัวเลขตามตัวอย่างในรูป (C) จะช่วยให้เห็นข้อมูลได้ชัดเจนกว่า

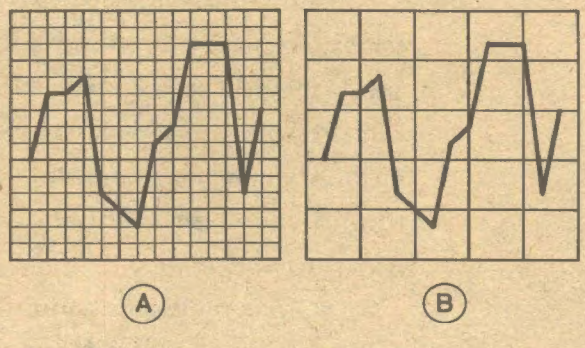


2. แผนภูมิกลืนไปกับเส้นตารางกราฟ ตารางกราฟที่มีเส้นถี่ยิบ เช่น ในรูป (A) ทำให้ข้อมูลสำคัญถูกกลืนหายเข้าไปในตาข่ายของเส้น วิธีแก้ควรจะเปลี่ยนเป็นการแสดงด้วยกราฟเส้นเหมือนในรูป (B) หรือใช้ตารางกราฟที่ลดเส้นให้มีช่องว่างเพิ่มขึ้นดังในรูป (C)

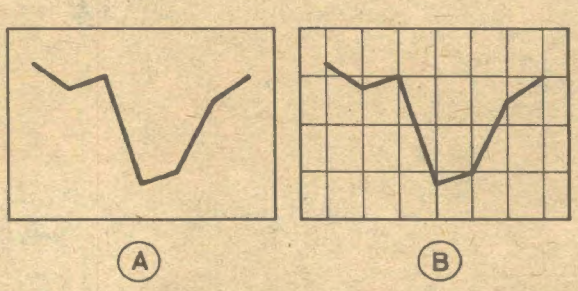


เส้นบนกระดาษกราฟ

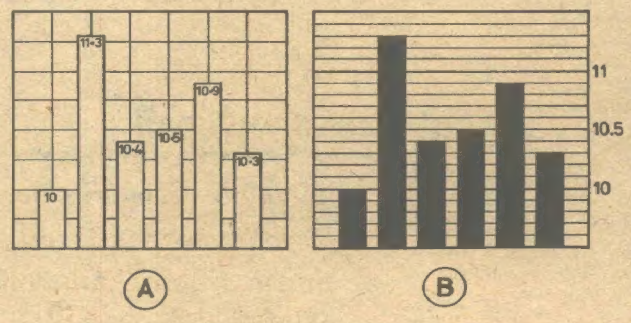
1. เส้นตารางกราฟมากเกินไป ในรูป (A) เส้นตารางกราฟจะกลืนข้อมูลที่ต้องการแสดงจนไม่เหลือความสำคัญให้เห็นเด่นชัด ทางแก้คือลดให้เหลือแต่เส้นตารางกราฟที่มีความสำคัญที่จะใช้ในการอ้างอิงข้อมูล ดังในรูป (B)



2. เส้นตารางกราฟน้อยเกินไป ข้อมูลที่ลอยอยู่กลางที่ว่างในรูป (A) ไม่มีจุดอ้างอิงข้อมูล ทำให้ไม่อาจจะอ่านความสำคัญออกมาได้ หากจะมีการเพิ่มเส้นอ้างอิงเข้าไปเช่นในรูป (B) จะช่วยให้เข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น

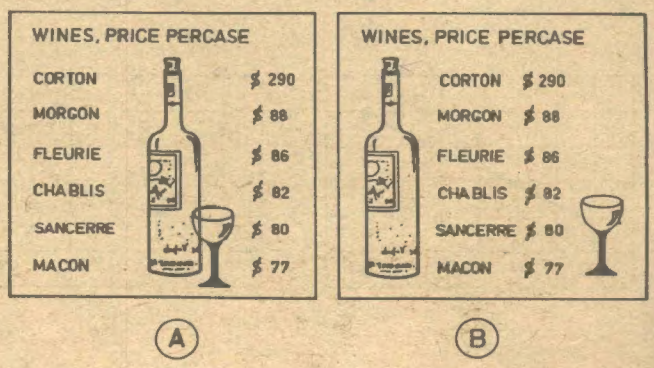


3. เส้นตารางกราฟที่ใช้ในการตกแต่ง ในรูป (A) มีการใช้เส้นตารางกราฟเพื่อการตกแต่ง แต่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่แสดง จึงสมควรจะตัดทิ้งไป คงเหลือไว้แต่เฉพาะเส้นที่จะช่วยให้เห็นความสำคัญของข้อมูล ดังตัวอย่างในรูป (B)

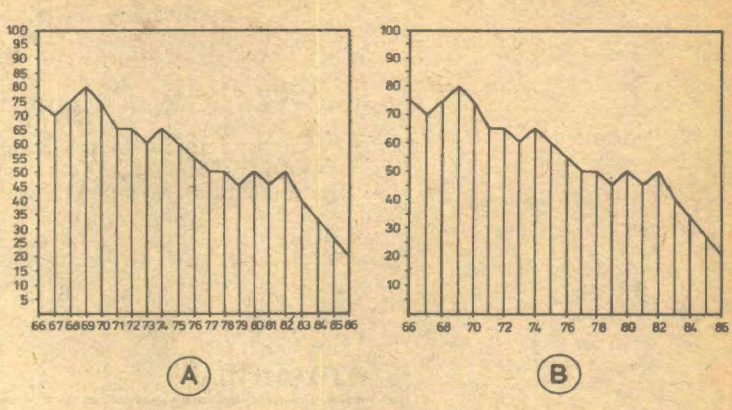


ขนาดของตัวเลขและช่องว่าง

1. มีช่องว่างห่างเกินไป ในรูป (A) คนที่อ่านข้อมูลจำเป็นต้องกวาดตาข้ามหน้ากระดาษ เพื่อโยงความเกี่ยวพันของข้อมูลรูปแบบที่ควรทำ เช่น รูป (B) จะตัดช่องว่างระหว่างข้อมูลทั้งสองประเภทให้แคบลง หรือหากมีความจำเป็นจะตัดภาพลายเส้นทิ้งไปเสียก็ได้ เพื่อประหยัดกระดาษ

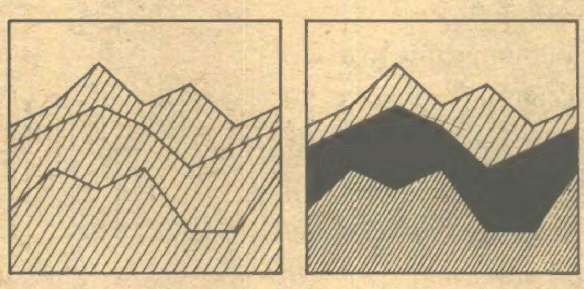


2. ตัวเลขเล็กเกินไป ในการเตรียมทำกราฟแสดงข้อมูล อาจจะเลือกใช้ตัวเลขที่เหมาะสมแล้ว แต่เมื่อมีการย่อรายงานที่ทำตัวเลขที่เลือกสรรแล้ว ในรูป (A) อาจจะเบียดชิดกันมากไปจนอ่านไม่รู้เรื่อง ทางแก้ก็คือ ตัดตัวเลขทิ้งไปเสียบ้าง เพื่อให้เหลือช่องว่างได้ขนาดพองามดังในรูป (B)



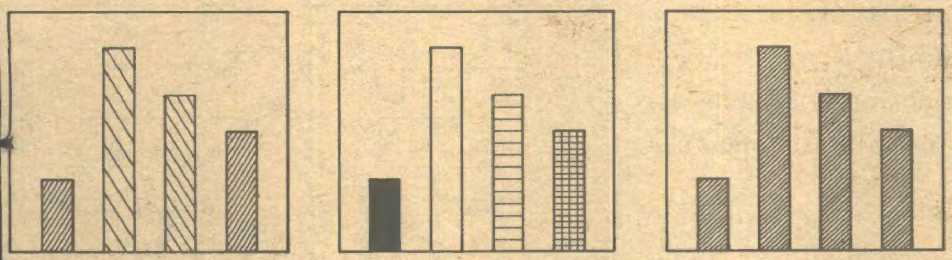
(A) (B)

การแรเงา



(A) (B)

1. ภาพตัดกันไม่เด่นชัด ในรูป (A) ข้อมูลส่วนต่าง ๆ ไม่มีการแรเงาให้ตัดกันเด่นชัด ทางแก้ก็คือรูป (B) จะแบ่งส่วนข้อมูลออกจากกันได้ง่ายขึ้น

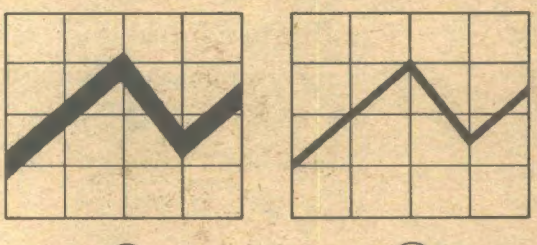


(A) (B) (C)

2. ภาพลวงตา ในแผนภูมิแบบแท่ง การเล่นลวดลายแรเงาบนแท่งไม่ซ้ำแบบทำให้แท่งบิดเบี้ยวปนเปกันเหมือนขี้เมาดังรูป (A) (จะใช้วิธีนี้ได้เฉพาะการรายงานเรื่องโรคพิษสุราเรื้อรังเท่านั้น) หากมีความจำเป็นต้องแรเงาด้วยลายเส้น ให้เลือกใช้เฉพาะเส้นในแนวระนาบเหมือนรูป (B) หรือแรเงาด้วยลายเส้นชนิดเดียวกันดังในรูป (C)

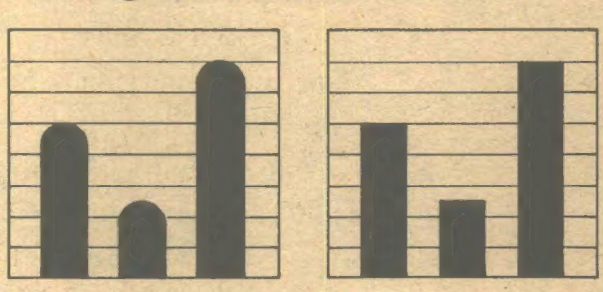
จุดอ้างอิง

1. เส้นที่หนาเกินไป ในรูป (A) ก่อให้เกิดความสงสัยว่าควรจะอ่านข้อมูลจากจุดบนหรือล่าง ทางแก้คือใช้เส้นที่บางลงอ่านจุดพิกัดได้ง่ายดายตามรูป (B)



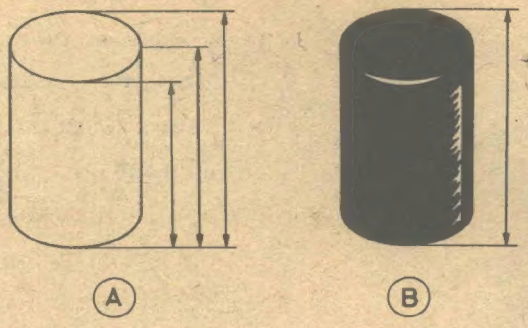
(A) (B)

2. แท่งแผนภูมิปลายโค้ง ในรูป (A) ไม่มีจุดพิกัดให้อ่านอย่างแน่ชัด น่าจะเปลี่ยนยอดเป็นเส้นตรงเพื่อตัดจุดพิกัดให้อ่านได้เด่นชัดดังรูป (B)



(A) (B)

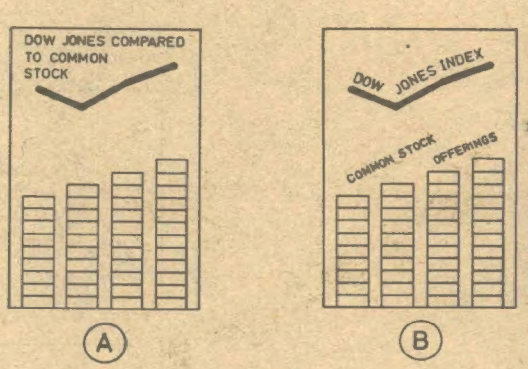
3. **ปัญหาสามมิติ** รูปทรงกระบอกในรูป (A) ก่อให้เกิดปัญหาว่าจะเลือกข้อมูลส่วนใดที่มีนัยสำคัญ การระบายรูปทึบ ลบส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ในรูป (B) จะแสดงแต่เฉพาะข้อมูลที่ต้องการแสดงให้ทราบเท่านั้น



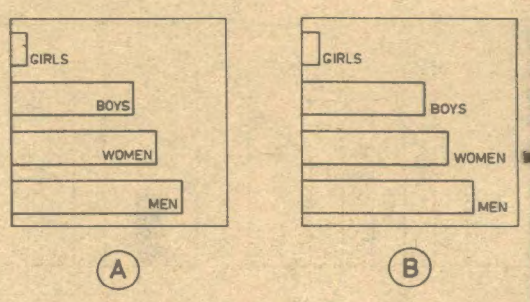
คำบรรยาย

ตัวอักษรที่บรรยายอาจจะทำให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย ๆ เช่น

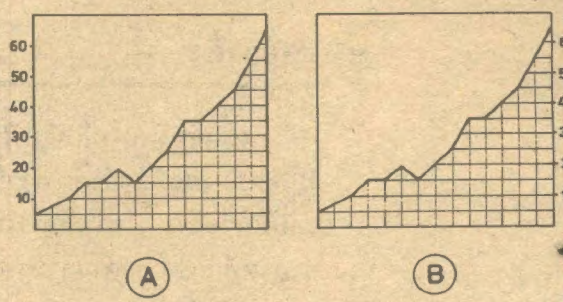
1. **ความไม่สอดคล้องกัน** ในรูป (A) แยกเอาคำบรรยายออกมาอยู่ด้านนอก จะเป็นการให้ความสำคัญต่อข้อมูลนั้นโดยไม่ตั้งใจ การจัดให้คำบรรยายสอดคล้องเหมือนกันทั้งหมดเช่นรูป (B) จะเฉลี่ยความสำคัญให้กับข้อมูลทุกรายการตามที่ต้องการ



2. **หัวเรื่อง** การนำหัวเรื่องของข้อมูลสองข้อมาปะปนกันในรูป (A) ก่อให้เกิดความสับสน หากแยกบรรยายในแต่ละแห่งเหมือนรูป (B) จะช่วยให้เปรียบเทียบกันได้ง่าย

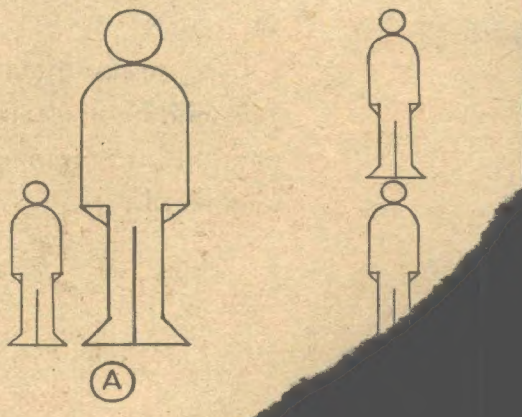


3. **ตำแหน่งของมาตราส่วน** โดยทั่วไปตัวเลขกำหนดมาตราส่วนจะวางไว้ทางซ้ายมือ แต่ในกรณีที่ต้องการให้ผู้อ่านได้รับทราบข้อมูลล่าสุดที่เกิดขึ้น จะนำตัวเลขอ้างอิงมาวางไว้ติดทางขวามือ เพื่อให้เปรียบเทียบได้ทันที ตามตัวอย่างในรูป (B)

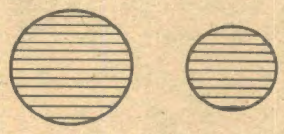


มาตราส่วน

จากรูป (A) แม้จะเป็นการแสดงให้เห็นความสูงที่มากกว่ากันเป็นสองเท่า แต่ความเข้าใจผิดที่ตามมาก็คือ อาจจะแปลได้ว่าเนื้อที่ของภาพนั้นเพิ่มขึ้นเป็นสี่เท่า แทนที่จะเป็นสองเท่าตามที่คิดเอาไว้ วิธีแก้คือ ใช้มาตราส่วนเดียวกันเรียงซ้อนกันให้สูงเป็นสองเท่า ดังที่แสดงไว้ในรูป (B)



ในกรณีวงกลมสองวงดังรูป (C) แม้จะพิสูจน์ได้ว่า พื้นที่วงกลมใหญ่มากกว่าวงกลมเล็กถึงสองเท่าตัว แต่สายตาของผู้อ่านแต่ละคน จะมีความเห็นเรื่องขนาดไม่ค่อยตรงกัน เพื่อป้องกันความผิดพลาด จึงจำเป็นจะต้องมีการระบุขนาดไว้อย่างชัดแจ้ง เพื่อให้ภาพแสดงการเปรียบเทียบได้แท้จริง



(C)

การโกหกด้วยสถิติ

สถิติและรายงานเป็นสิ่งที่ต้องการให้ผู้คนเข้าใจเรื่องราวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ในทางกลับกัน อาจจะมีการนำเอาสถิติไปใช้โกหก ...ซึ่งพอจะสรุปได้ง่าย ๆ ว่า การโกหกโดยใช้สถิติ คือการบิดเบือนข้อมูลนั่นเอง ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดคือ

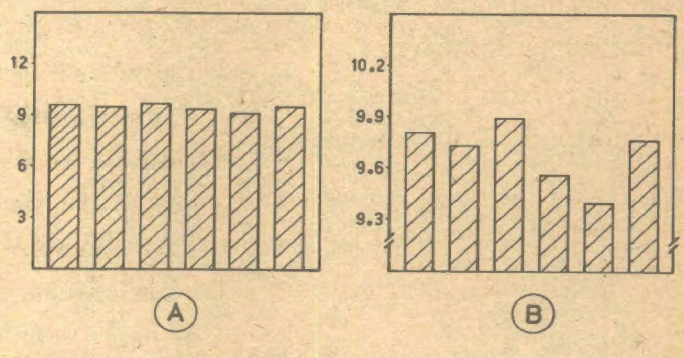
*ในการแข่งรถยนต์สองคันระหว่างสหรัฐฯ และโซเวียต...ผลคือรถอเมริกันชนะ นักข่าวโซเวียตเขียนรายงานกลับบ้านว่ารถโซเวียตเข้าเส้นชัยเป็นที่สองตามหลังผู้ชนะมาติด ๆ ส่วนรถอเมริกันได้ตำแหน่งรองบ๊วย

*โดยอาศัยหลักการการเฉลี่ย พอจะกล่าวได้ว่าคนที่ยืนจุ่มเท้าข้างซ้ายในน้ำร้อน และจุ่มเท้าข้างขวาในน้ำเย็นจัด น่าจะรู้สึกอบอุ่นสบายดี

จากตัวอย่างข้างบนนี้ เป็นการโกหกด้วยสถิติ ข้อแรกเป็นการบิดเบือนผลการแข่งขัน สื่อความหมายให้ผู้ฟังแปลเป็นอย่างอื่น ส่วนเรื่องที่สอง เป็นการอิงหลักการการเฉลี่ย หรืออาจจะอ้างหลักทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ แต่ผลที่ได้รับคือความเจ็บปวดและความเข้าใจผิดของผู้ฟังนั่นเอง

ในทางกลับกัน ก็พอจะกล่าวได้ว่าความคลาดเคลื่อนไม่ใช่ความผิดเสมอไป... ถ้านำมาใช้**เพื่อให้เข้าใจข้อมูลได้ดีขึ้น** นักปราชญ์เคร่งตัวบท อาจจะกล่าวหาว่านอกตำรา แต่ในเมื่อทำให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น เราก็จะจงใจทำให้ข้อมูลเหล่านั้นเกิดความคลาดเคลื่อน ตัวอย่างต่อไปนี้ใช้ข้อมูลเดียวกันการรายงานผลเที่ยงตรงเหมือนกัน แต่รูปในข้อ (B) จะชัดเจนเข้าใจง่ายกว่า

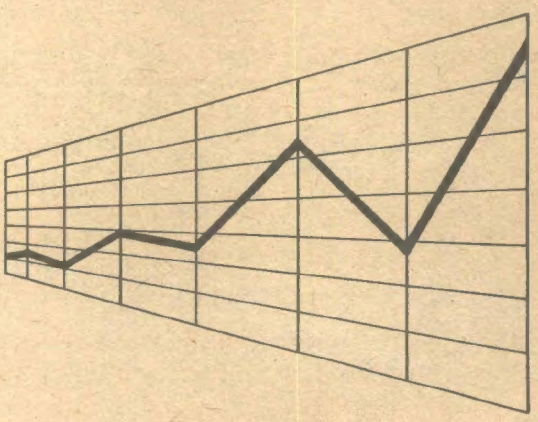
การเปลี่ยนมาตราส่วน จากรูปจะเห็นว่าข้อมูลอยู่ในย่านเดียวกัน หากใช้มาตราส่วนตามปกติก็จะไม่เห็นความแตกต่าง ดังรูป (A) ดังนั้น เราสามารถเปลี่ยนมาตราส่วนให้ละเอียดยิ่งขึ้น ก็เปลี่ยนมาตราส่วนดังที่แสดงในรูป (B)



(A) (B)

ตัวอย่างที่สองเป็นรูปเพอร์สเป็คทีฟ แสดงให้เห็นความสำคัญของผลงานล่าสุด... แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องการเปรียบเทียบกับข้อมูลในลำดับแรกที่มีการเริ่มต้น มาตราส่วนที่คลาดเคลื่อนในรูปเพอร์สเป็คทีฟเป็นสิ่งที่ทำให้เห็นชัดขึ้น

การแสดงโดยเพอร์สเป็คทีฟนี้ เป็นเรื่องธรรมดา เพราะตาของมนุษย์ก็สามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ชัดลึกเช่นนี้อยู่แล้ว การแสดงโดยเพอร์สเป็คทีฟช่วยประหยัดเนื้อที่ของรายงาน และช่วยให้เข้าใจเรื่องทั้งหมดได้โดยการกวาดสายตามองเพียงคราวเดียว



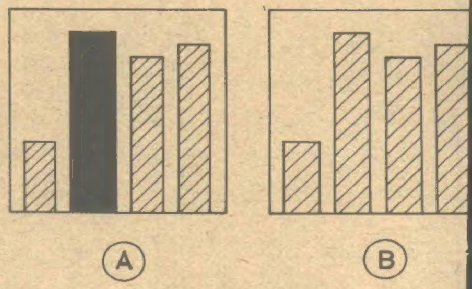
ข้อมูลลวงตา

ดังได้กล่าวมาแล้วว่า เราสามารถนำความคลาดเคลื่อนมาใช้ในการเขียนกราฟได้ เฉพาะแต่ในกรณีที่จะช่วยให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น จากตัวอย่างต่อไปนี้ เป็นความคลาดเคลื่อนที่จะเป็นข้อมูลลวงตา ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย

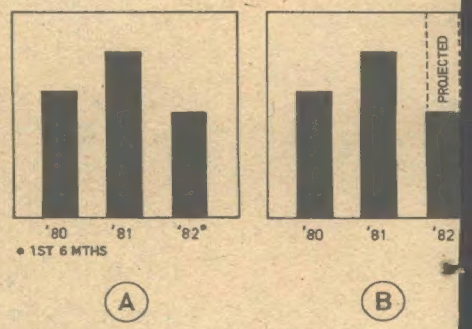
แต่ถ้าเราได้เห็นการทำรายงานในรูปนี้ ก็พอจะสงสัยได้ว่า ผู้เสนอข้อมูลอาจจะวางแผนที่จะก่อให้เกิดการเข้าใจผิด กลบ–เกลื่อนด้วยข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

หากเราจะนำไปใช้โดยสุจริต ก็เป็นการสื่อความหมายที่ไม่ดี ทำให้ผู้อ่านไขว้เขว

ตัวอย่างที่ 1 เป็นการเลือกแท่งสีแท่งใดแท่งหนึ่ง ขยายให้มีความกว้างเป็นสองเท่า ดังรูป (A) เพื่อให้ผู้อ่านสนใจในข้อมูลส่วนนี้ ในรูป (B) แท่งที่สูงที่สุด ก็ยังคงความสูงเหมือนเดิม แต่ไม่โดดเด่นออกมาดึงดูดสายตาจนเกินไป การระบายสีแผนภูมิแบบแท่ง ก็เป็นสิ่งที่กระทำได้ เฉพาะในกรณีเปรียบเทียบข้อมูลสองชนิดในรายงานเดียวกัน เช่น ยอดขายกับต้นทุน ฯลฯ



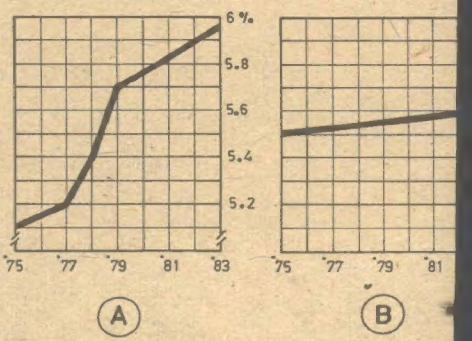
ตัวอย่างที่ 2 เป็นการเพิ่มเติมข้อมูลโดยใช้เครื่องหมายดอกจัน และบรรยายข้อมูลเพิ่มเติมโดยใช้หมายเหตุประกอบ ดังรูป (A) พอจะเรียกได้ว่าเป็นการเอาเปรียบผู้อ่าน เพราะการรายงานด้วยกราฟ มีวัตถุประสงค์ที่จะใช้ภาพที่ปรากฏต่อตา เป็นเครื่องมือที่จะอธิบายเรื่องราวที่เกิดขึ้นทั้งหมด ดังนั้น จึงไม่สมควรที่จะหวังว่าผู้อ่านจะต้องไปเสียเวลาอ่านเรื่องราวประกอบภาพเสียก่อน ทางแก้คือรูป (B) แสดงภาพในมาตราส่วนเดียวกันโดยใช้เส้นประแสดงผลงานของเวลาที่เหลือในรอบปีนั้น เมื่อผู้อ่านพบกราฟรูปนี้ ก็จะเข้าใจได้ในทันที



ตัวอย่างที่ 3 จากข้อมูลการว่างงานต่อไปนี้ จะแสดงผลในทางตรงกันข้าม ถ้ามีการเปลี่ยนมาตราส่วนที่ใช้ในการแสดง

ในรูป (A) พอจะตั้งชื่อเรื่องได้ว่า "การว่างงานที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว"

ส่วนรูป (B) พอจะตั้งชื่อเรื่องได้ว่า "อัตราการว่างงานยังอยู่ในระดับคงที่"



จากเรื่องที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ เป็นเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่ไม่น่าจะมองข้ามไป การโกหกด้วยสถิติมีทางนำไปใช้ได้แต่ในการโฆษณาชวนเชื่อและการหลอกให้เข้าใจผิด

ถ้ามีโอกาสได้เห็นรายงานรูปกราฟอีกฉบับ...คราวนี้คุณจะเป็นผู้หนึ่งที่พอจะจับโกหกได้แล้ว(นะ)